

VOORWOORD

De volgende bladzijden geven een eenvoudige beschrijving van het VLP-systeem.

Behandeld worden in het kort alle belangrijke aspecten van een VLP.

Veel engelse termen worden speciaal vermeld, omdat deze meestal gebruikt worden. Daarnaast wordt de nederlandse uitdrukking hiervan gegeven.

INHOUD

Introductie	5
Hoofdstuk 1 Algemeen blokschema	9
Hoofdstuk 2 De beeldplaat	15
Hoofdstuk 3 De lichtweg	23
Hoofdstuk 4 De principes van servo-systemen	29
Hoofdstuk 5 Signaal verwerking	43

INTRODUKTIE

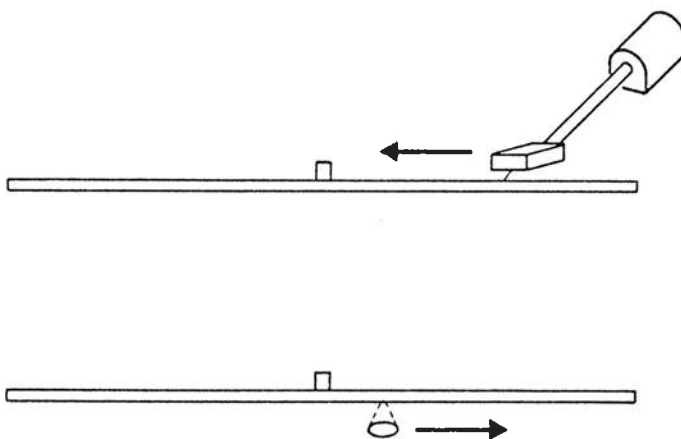
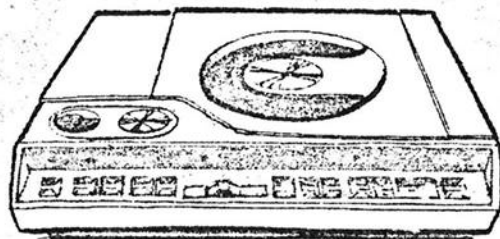
Een "VLP" is een kwaliteits precisie-instrument en vertegenwoordigt een totaal nieuw produkt.

De VLP is een zeer speciale platenspeler. De plaat hiervoor is voorbespeeld, een "videodisc" (= beeldplaat), welke een kleurenbeeld en geluid geeft via een normale kleuren-TV ontvanger; natuurlijk kunnen ook zwart/wit beelden via een zwart/wit ontvanger geproduceerd worden. De beeldplaat draait met hoge snelheid en wordt afgetast door een laag-vermogen laserstraal in plaats van door een pick-up naald. Een beeldplaat is aan beide zijden voorzien van informatie; speelduur 36 minuten per zijde of 56 minuten met "extended play"-platen.

De tekening rechts vergelijkt de bekende geluidsplaten met de nieuwe beeldplaten-techniek.

Normale geluidsplaten worden afgespeeld met een p.u.naald boven op de plaat; het begin van de plaat ligt aan de buitenkant en de naald beweegt van buiten naar binnen tijdens afspelen.

De beeldplaat echter wordt aan de onderzijde afgetast door een lichtstraal; aftasten begint aan de binnenzijde en vandaar gedurende afspelen naar buiten. Het begin van het programma op de plaat moet steeds op dezelfde diameter liggen. Op deze manier is het mogelijk platen met verschillende diameters te gebruiken. De lichtstraal, die afkomstig is van een kleine laser in de speler, is rood van kleur.



De lichtstraal is gefokuseerd op de onderzijde van de plaat m.b.v. het objectief, welke zich onder de beeldplaat bevindt.

Dit objectief moet zich tijdens afspeler van een plaat van binnen- naar buitenzijde van de plaat bewegen. De lichtstraal wordt gereflekteerd door de onderzijde van de plaat, waarin zich al of niet putjes bevinden; deze putjes geven de informatie van beeld en geluid.

Daar de VLP een lichtstraal gebruikt als aftastelement, is het een optisch systeem; het gebruik van een optisch systeem geeft een aantal extra voordelen, zoals:

- "reverse play" (= achteruit afspelen)
- "slow motion" (= vertraagde weergave)
- "still picture" (= stilstaand beeld)

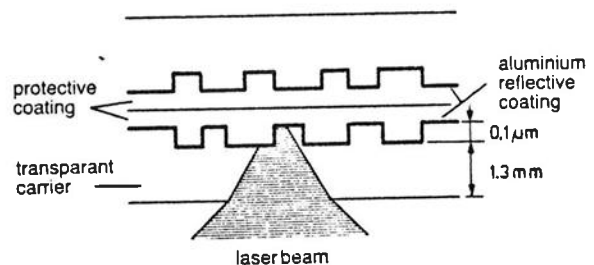
Elke zijde van een normale beeldplaat bevat 54.000 afzonderlijke beelden; het snelle afspelen hiervan heeft het normale beeld op een TV tot gevolg.

Elke beeldje van de plaat is genummerd met een 5-cijferig "beeldnummer", wat in de linker bovenhoek van het scherm zichtbaar gemaakt kan worden, zodat elk gedeelte van een programma snel opgezocht kan worden.

Er bestaat ook de mogelijkheid dat een programma in segmenten of hoofdstukken (zoals in een boek) is onderverdeeld.

Dit kan zichtbaar gemaakt worden als een 2-cijferig getal op het scherm.

Een "extended play" plaat heeft een programma van 56 minuten per zijde, maar hiermee zijn geen trucjes, zoals "reverse" en "still picture" mogelijk; wel is het mogelijk een tijdsindicatie op het scherm te geven.



Bovendien zijn er naast het kleurenbeeld ook 2 Audio-kanalen, HiFi, op de beeldplaat.

Ofwel één kanaal mono, of stereo afspelen is mogelijk, of alleen linker of alleen rechter, bijv. links = taal A, rechts = taal B.

De VLP heeft aansluitingen voor deze Audio-kanalen naar een LF-versterker. Tevens is een monitor Video aansluiting aanwezig.

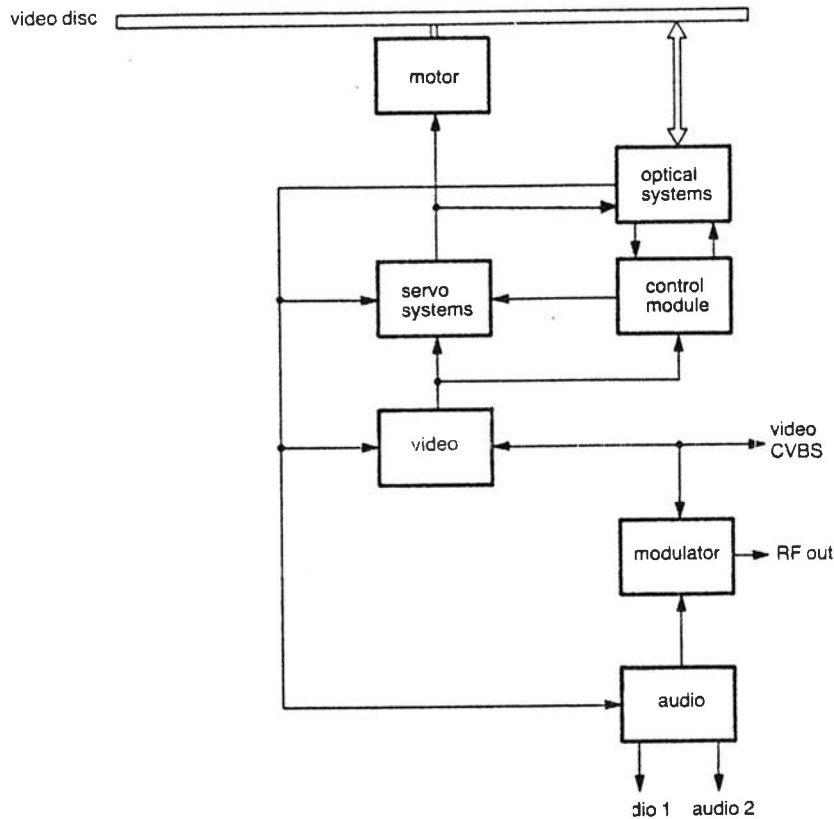


VRAGEN

- Wat zijn de voornaamste blokken in een VLP?
- In welke vorm is het TV-programma vastgelegd op een beeldplaat?
- Wat veroorzaakt de modulatie van de teruggekaatste lichtstraal?
- Welke elementen bevat het optische systeem?
- Wat is het doel van het servo-systeem?
- Welke functie heeft het "Video" blok?
- Welke functie heeft het "Audio" blok?
- Welke functie heeft de "modulator"?
- Welke functie heeft het "control module"?

Hoofdstuk 1

ALGEMEEN BLOKSCHEMA VAN DE VLP-SPELER

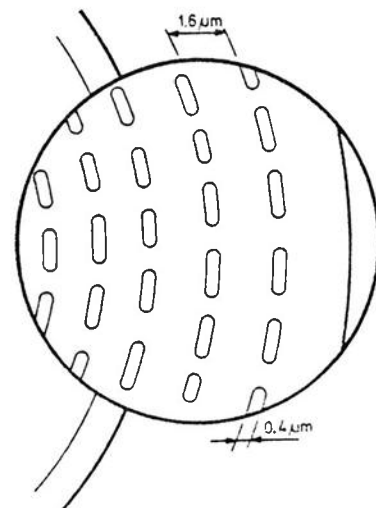


De beeldplaat lijkt op een spiegel met het blote oog gezien.

Als een lichtstraal de plaat treft, wordt het licht gereflekteerd. De informatie van het programma is opgeslagen op de plaat in de vorm van smalle putjes in de reflekterende laag; deze putjes worden "pits" genoemd.

De gemiddelde afstand tussen 2 rijen "pits" is $1,6 \mu\text{m}$ en de breedte van de "pits" is $0,4 \mu\text{m}$; diepte van de "pits" is $0,1 \mu\text{m}$.

Als de laserstraal het reflekterende laagje van de plaat treft, wordt deze hierdoor teruggekaatst; als de straal echter een "pit" treft, is de intensiteit van de gereflekteerde straal veel minder. Aldus is de intensiteit van de teruggekaatste straal een indicatie of een "pit" op dat moment getroffen is of niet.



Het optische systeem

wordt gevormd door:

- een laser
- spiegels
- lenzen
- andere optische elementen

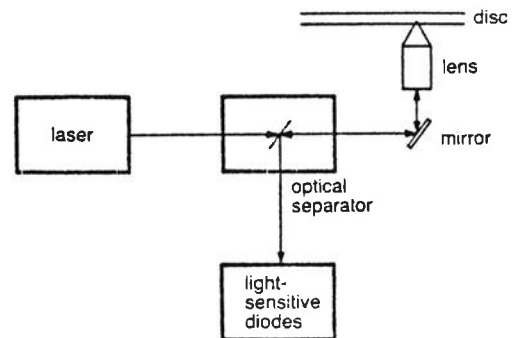
De laser zendt een lichtstraal uit, die gebruikt wordt om de informatie van de plaat te lezen.

In de lichtweg zijn spiegels geplaatst om de lengte van de lichtweg kleiner te maken en om zodoende de afmetingen van de speler te beperken.

Het objectief wordt gebruikt om de laserstraal te fokuseren op de beeldplaat en een andere lens om deze te fokuseren in het vlak van de lichtgevoelige diodes.

De andere optische elementen, zoals de optische scheider, worden gebruikt om de heengaande en de terugkerende straal te scheiden en daarna de lichtenergie d.m.v. de lichtgevoelige diodes om te zetten in elektrische signalen.

Deze elektrische signalen bevatten informatie over: video- en audio-signalen, en tevens over fokussering en "tracking" (= volgen van het spoor op de plaat).

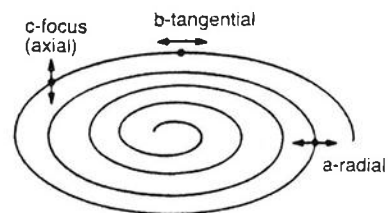


Het servo systeem

regelt:

- het fokuseren van de laserstraal op de beeldplaat
- "tracking": het volgen van het spoor op de plaat (radial tracking).
- de draaisnelheid van de plaat (tangential tracking).

De teruggekaatste straal moet dus ook informatie bevatten omtrent fokussering en tracking; deze informatie wordt d.m.v. de lichtgevoelige diodes in elektrische signalen omgezet.



In het servo systeem worden deze elektrische signalen vergeleken met bepaalde referentiesignalen en indien afwijkingen gekonstateerd worden, regelt het servo systeem deze afwijkingen weg.

Indien de fokussering niet exact goed is, wordt het objectief bewogen totdat weer scherp besteld is op het oppervlak van de plaat.

Indien de lichtstraal niet goed het spoor volgt, wordt een draaibare spiegel (radial mirror) bijgestuurd totdat dit wel weer het geval is.

De informatie omtrent de draaisnelheid van de plaat wordt afgeleid van het TV signaal. De lijn-synchronisatie pulsen worden vergeleken met een referentie-frequentie van 15 625Hz.

Als de snelheid afwijkt, wordt een signaal naar de hoofdmotor gestuurd, waardoor het toerental hiervan aangepast wordt.

De zeer kleine afwijkingen van deze draaisnelheid worden verder opgevangen d.m.v. een bewegende spiegel (tangential mirror).



Het video gedeelte

De lichtgevoelige diodes hebben ervoor gezorgd dat de optische signalen in elektrische zijn opgezet.

Deze elektrische signalen bevatten o.a. een FM gemoduleerde draaggolf, welke de video-informatie bevat.

In het video-gedeelte van de speler wordt deze FM gemoduleerde draaggolf gedetecteerd; het resultaat hiervan is de video informatie, welke nog versterkt moet worden om daarna aan de UHF-modulator toegevoerd te kunnen worden; de video informatie is na versterking ook rechtstreeks toegevoerd aan de monitor-plug.

Het audio gedeelte

Het elektrische signaal van de licht-gevoelige diodes bevat ook de audio-signalen en wel gemoduleerd op 2 draaggolven.

In het audio-gedeelte worden deze verschillende draaggolven en hun modulatie via filters van elkaar gescheiden en daarna gedetecteerd m.b.v. 2 FM-detectors. Na versterking wordt de som van deze 2 LF signalen toegevoerd aan de UHF-modulator en anderzijds als gescheiden signalen aan 2 cinch-pluggen.

De modulator

Het video-signaal en de som van beide LF-signalen worden aan de modulator toegevoerd, waarin deze signalen gemoduleerd worden op een UHF-draaggolf (tussen kanalen 31 en 43). Deze modulator werkt volgens internationale standaards, zodat deze als een normale PAL zender beschouwd kan worden (echter met geringe amplitude).

De control module

regelt alle functies van de VLP-speler. De toestand van alle bedieningsorganen (schakelaars, pot.meter, deksel, etc.) wordt door de control module ingelezen en verder afgewerkt en naar de juiste signaalwegen gevoerd op het goede tijdstip.

DE BEELDPLAAT

Vragen:

- Indien een signaal met één bepaalde frequentie op de plaat opgenomen zou zijn, wat zou dat dan betekenen voor de pits op de plaat, de periode van de pits en de afstanden tussen de pits?
- Wat zou het voor de pits betekenen als een FM gemoduleerd signaal opgenomen zou worden?
- Welke variatie wordt veroorzaakt door de audio signalen?
- Wat betekent "CAV" en "CLV"?
- Welke voordelen heeft "CLV"?
- Op wat voor manieren kan de speler de plaat afspelen?

Hoofdstuk 2

DE BEELDPLAAT

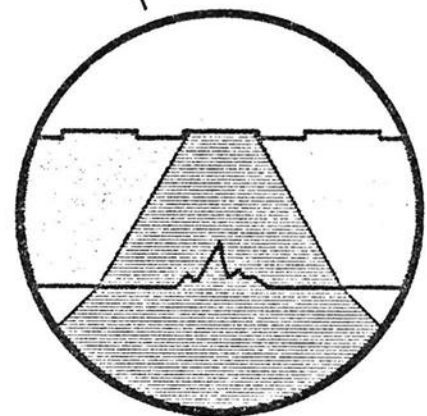
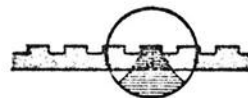
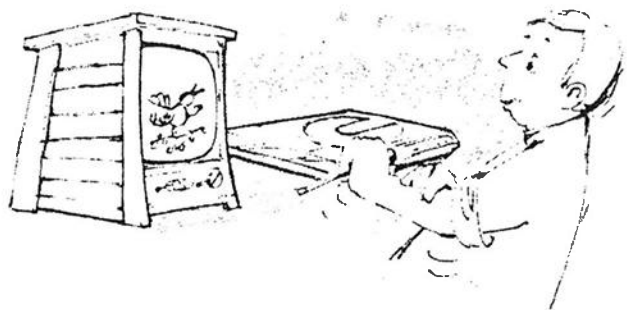
Een VLP speler leest de informatie van een plaat en zet deze uiteindelijk om naar een signaal dat aan elke normale KTV-onvanger aangeboden kan worden.

De plaat bevat dus het gehele programma voor een kleurenbeeld en 2 audio-kanalen.

Bezien we de verschillen tussen een VLP-speler en een normale p.u.:

- De normale p.u. leest het signaal d.m.v. een naald.
De VLP speler gebruikt een lichtstraal om de informatie te lezen.
- In de grammofoon is de audio-informatie opgenomen in groeven, waarvan de wanden gemoduleerd zijn met de 2 audio-signalen. Op de video-plaat is de informatie opgenomen in de vorm van pits in een spiegelende laag.
- Het toerental van een grammofoonplaat is $33 \frac{1}{3}$ omwentelingen per minuut.
De VLP-plaat heeft een toerental van 1500 omwentelingen per minuut.
- Stof en krasjes hebben een grote invloed op de audio-informatie op de grammofoonplaat.
Op de VLP-plaat hebben stof en krassen nagenoeg geen invloed op de informatie. Immers de lichtstraal wordt scherp gesteld op de reflektierende laag van de plaat en stof en krasjes bevinden zich op de bescherm laag.

Als de lichtstraal van de laser de VLP-plaat bereikt, wordt dit licht teruggekaatst door de reflektierende laag op de plaat. Indien de lichtstraal de plaat raakt op een plaats waar een "pit" is gelegen, zal de intensiteit van de teruggekaatste straal veel lager zijn; derhalve is de teruggekaatste straal "intensiteit"-gemoduleerd, en wel in het ritme van het voorkomen van pits.



Signaal dekodering

De beeldplaat, zoals gebruikt in de VLP, heeft slechts één enkel spoor, waarin alle informatie is opgenomen; daarvoor is een speciale kodeertechniek gebruikt.

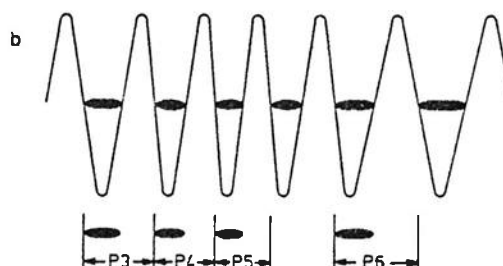
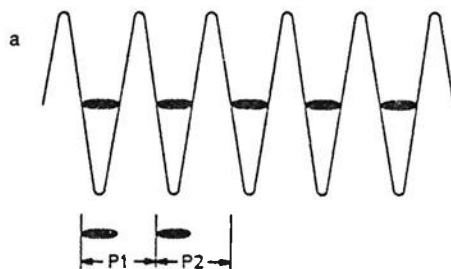
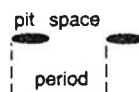
Over deze kodeertechniek het volgende:

Indien één signaal met één bepaalde frequentie zou opgenomen zijn op de plaat, zou de maat van de pits en de onderlinge afstand konstant zijn.

Derhalve zou de periode en de ruimte tussen de pits ook konstant zijn (figuur a).

Indien de frequentie van het signaal zou variëren, zouden de langtes van de periodes veranderen (fig. b). Derhalve zou door een FM-modulatie de periodes variëren en de lengte van de pits en dus is het anderzijds mogelijk een FM-modulatie als zodanig te herkennen op de plaat.

De video-informatie wordt via een FM-modulatie op de plaat gezet.



Naast het video-signalen moeten ook nog 2 audio-kanalen opgenomen worden; hiervoor wordt de volgende techniek gebruikt:

de "duty cycle" wordt gevarieerd in het ritme van het audio-sigitaal.

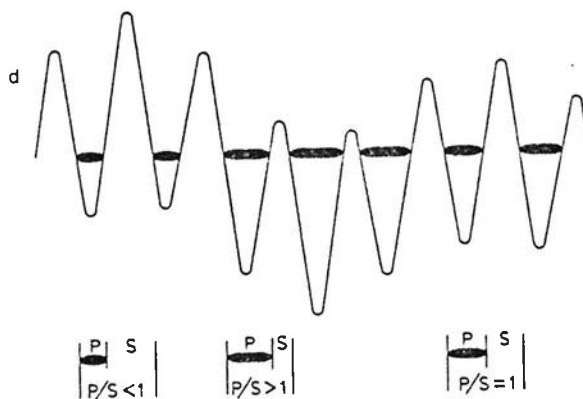
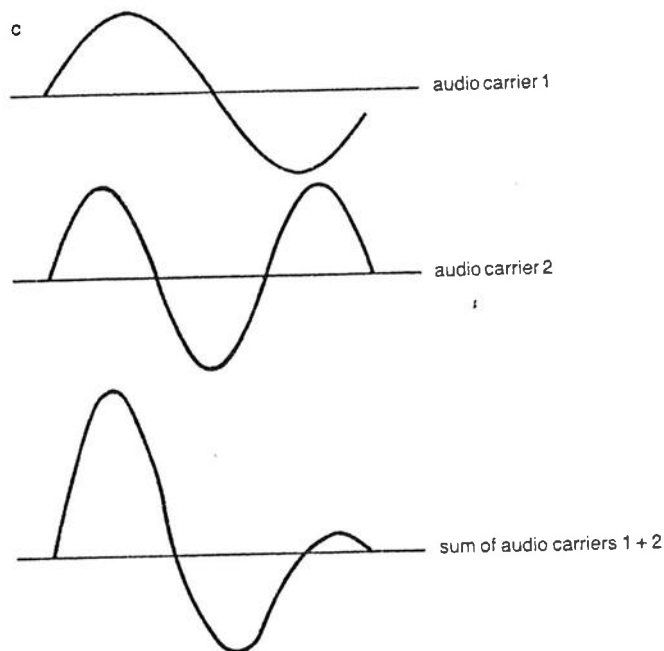
$$\text{duty-cycle} = \frac{\text{lengte van de pit}}{\text{lengte van de tussenruimte}}$$

Hiervoor worden de 2 audio-kanalen op 2 verschillende draaggolven FM-gemoduleerd.

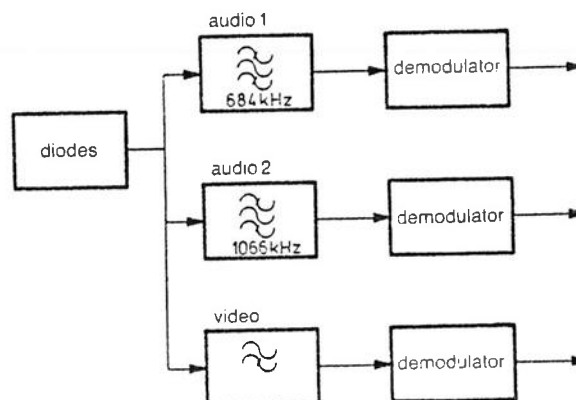
Draaggolf 1 heeft een freq. van 684kHz.
Draaggolf 2 heeft een freq. van 1066kHz.

Deze 2 gemoduleerde draaggolven worden opgeteld in een optelcircuit en als gevolg hiervan ontstaat één totaal signaal (fig. c).

De duty-cycle hangt van de signalen af zoals weergegeven in fig. d.



Na het lezen door de lichtgevoelige diodes in de speler worden d.m.v. filters het video-sigitaal en audio 1 en audio 2 weer van elkaar gescheiden.



Er zijn naast de reeds besproken variaties van de duty-cycles van de pits nog andere aspecten te bespreken omtrent het vastleggen van de informatie op de plaat; bijvoorbeeld de draaisnelheid van de plaat en de invloed daarvan.

Er zijn voor de VLP-speler 2 soorten platen, n.l.:

- CAV-platen = konstant toerental platen
(voor PAL is dit 1500 omwentelingen per minuut)
(CAV = constant angular velocity = konstante hoeksnelheid)
- CLV-platen = konstante lineaire snelheid platen
(voor PAL is dan het toerental tussen 1500 en 570 omwentelingen per minuut)
(CLV = constant linear velocity = konstante lineaire snelheid)

CAV-platen:

Het toerental wordt konstant gehouden en één omwenteling van de plaat bevat een geheel beeld, dus 2 rasters. Dat betekent dan ook dat de synchronisatie-pulsen steeds tegenover elkaar liggen, d.w.z. vanuit het middelpunt van de plaat op één lijn naar buiten over alle sporen; natuurlijk ligt dan ook de video-informatie zo georganiseerd op de plaat.

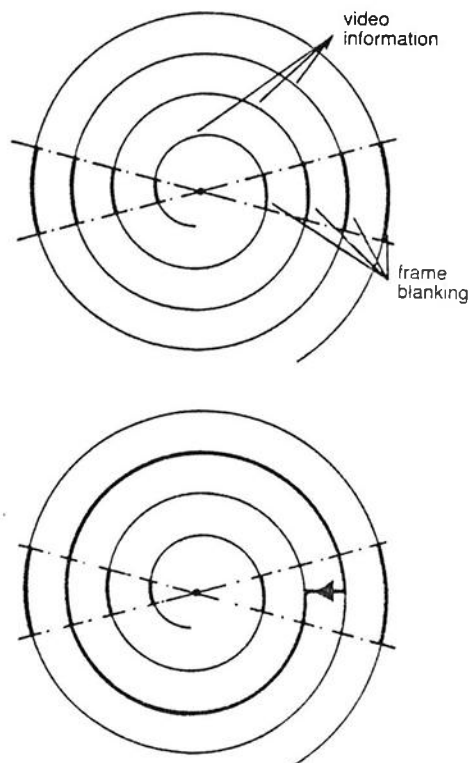
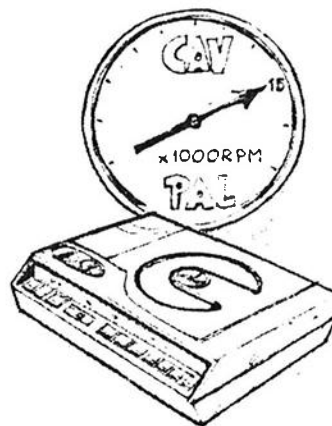
In de elektronika van de speler is een mogelijkheid aanwezig voor kommando's één spoor naar binnen of één spoor naar buiten, of meerdere sporen naar binnen of naar buiten te springen.

Terugspringen van één spoor na elke omwenteling betekent stilstaand beeld en aangezien dit in de tijd gebeurt van de synchronisatie-pulsen, zal dit niet zichtbaar zijn in het beeld.

Verdere mogelijkheden zijn, naast stilstaand beeld:

- slow motion (vertraagd beeld)
- reverse play (achteruit spelen)
- fast play (versneld afspelen)

Al deze trucjes maken gebruik van deze organisatie op de CAV-plaat.



CLV-platen:

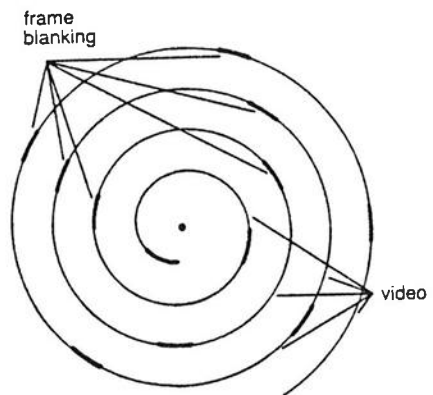
Alle lijnen van de video-informatie hebben dezelfde lengte, of deze nu aan de binnen- of buitenzijde van de plaat gelegen zijn; een geheel raster vergt altijd dezelfde lengte spoor op de plaat.

Het zal duidelijk zijn dat het toerental van de plaat hiermee moet variëren; immers de tijd van één raster aftasten moet konstant blijven. De lengte van het spoor is altijd hetzelfde, alleen de hoek - gezien vanuit het middelpunt van de plaat - wordt steeds kleiner naarmate het af te tasten spoor verder naar buiten ligt.

Variatie in toerental: van 1500 naar 570 omwentelingen per minuut.

Speciale trucjes zoals bij de CAV-platen zijn bij de CLV platen duidelijk niet mogelijk.

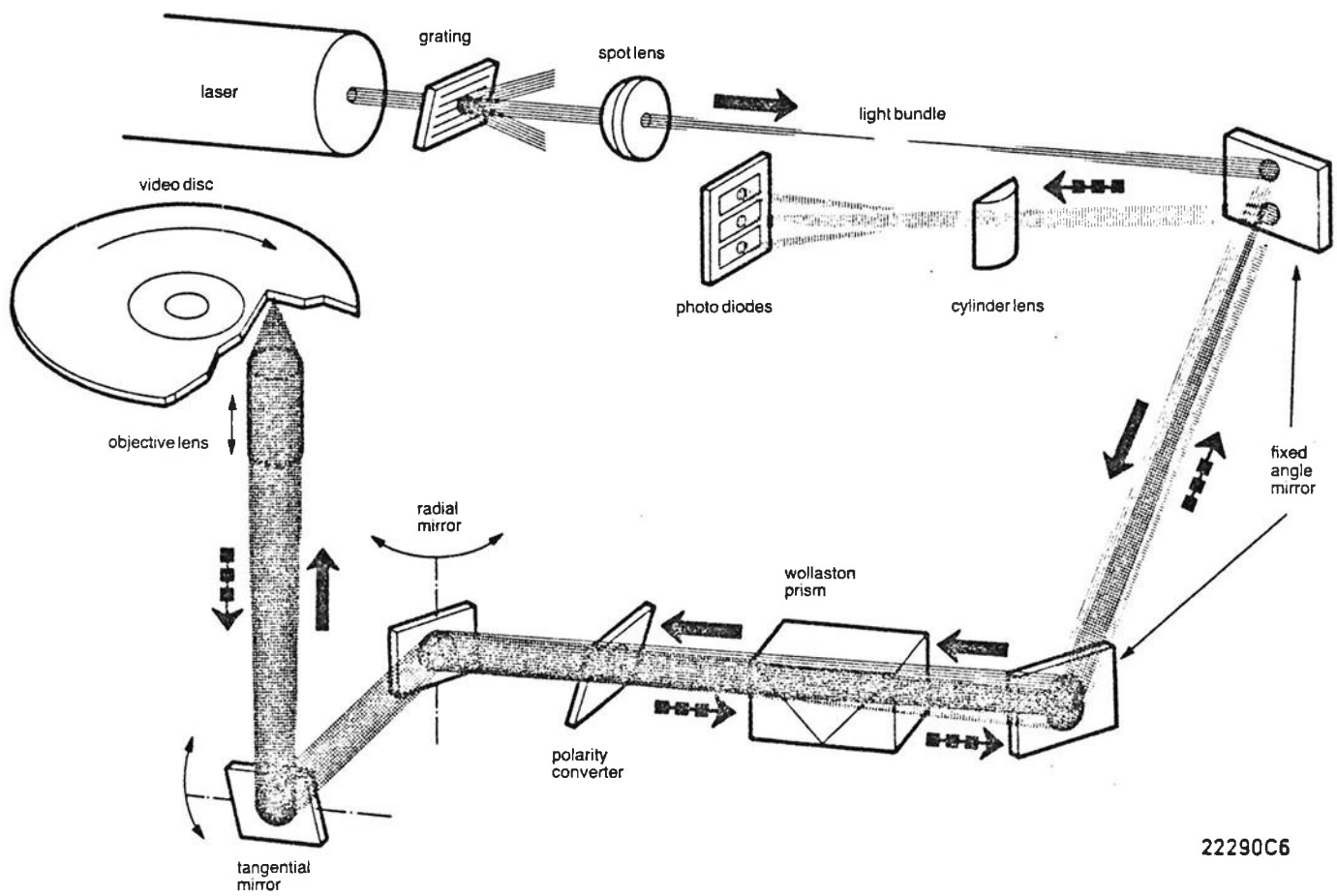
Elke VLP-speler kan beide typen platen afspelen.



HET OPTISCHE SYSTEEM

Vragen:

- Waartoe dient het Wollaston prisma?
- Waartoe dient het $1/4$ golflengte plaatje?
- Waarom zijn de radiële en tangentiële spiegels in een spoel gemonteerd?
- Wat is de functie van het objectief?
- Wat zijn de karakteristieken van de cilindrische lens?
- Waartoe dienen de lichtgevoelige diodes?



22290C6

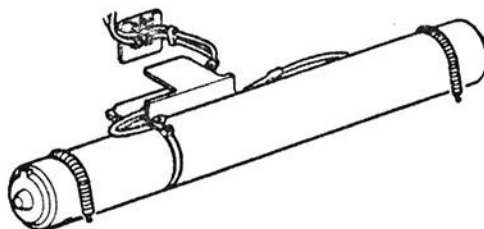
Hoofdstuk 3

DE LICHTWEG

Een korte beschrijving van de verschillende onderdelen in de speler van de lichtweg, enerzijds van laser naar plaat en anderzijds na reflectie door de plaat naar de lichtgevoelige diodes.

Laser:

De 1mW Helium-Neon laser brengt een lichtstraal voort van zeer hoge helderheid.

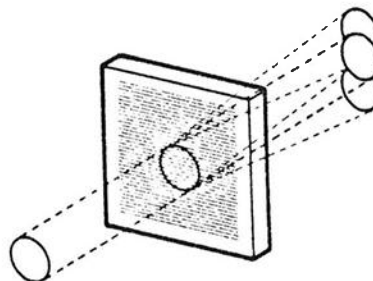


Grating: "Raster"

Het eerste optische onderdeel dat de laserstraal ontmoet is de "grating" of raster. Dit is een stuk glas met verscheidene dunne horizontale lijnen in geëtst. Het effect is dat de originele straal verdeeld wordt in 3 sekundaire stralen; een heldere bundel in het midden en een sekundaire bundel boven en onder de centrale.

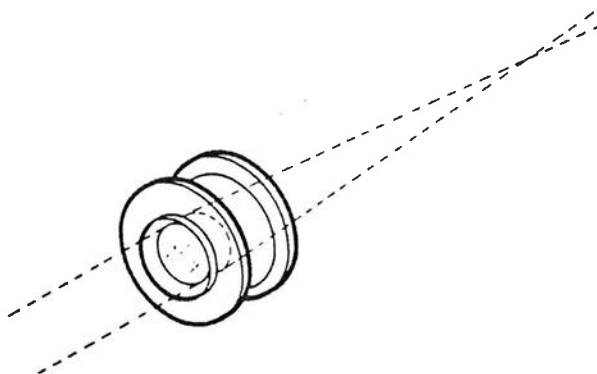
Deze sekundaire bundels hebben een geringe helderheid. In werkelijkheid worden er nog meer bundels gemaakt, maar deze worden verwaarloosd, gezien hun geringe lichtopbrengst.

De centrale bundel wordt gebruikt om te sporen-informatie uit te lezen, terwijl de 2 aangrenzende bundels gebruikt worden voor radiële tracking.



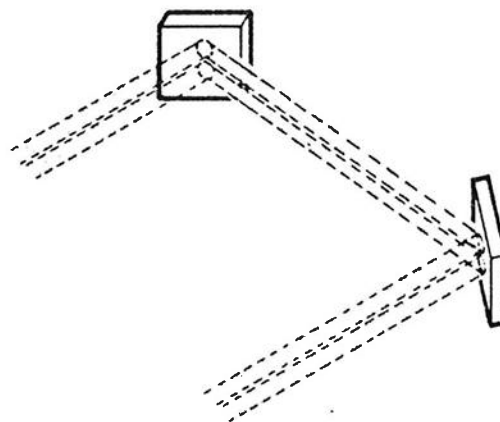
Spotlens

Na de "grating" bereikt de straal de spotlens, die de straal fokusseert in het vlak van de diodes.



Hoekspiegels

Deze hebben geen andere functie dan het verkleinen van de lengte van de lichtweg. Deze hoekspiegels "buigen" de lichtstraal twee maal om (zie figuur).



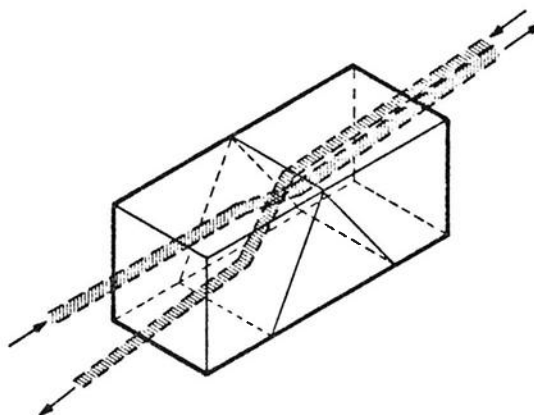
Wollaston prisma

Na de hoekspiegels treft de straal het Wollaston prisma, welke de optische scheider is (zie blokdiagram).

Functie van elk prisma in een systeem is, de richting van het licht te veranderen.

Het Wollaston prisma is een speciaal prisma, gekonstrueerd om het licht af te buigen, in een richting, afhankelijk van de polariteit van dit licht. Aldus wordt het vertikaal gepolariseerde licht afgebogen in een richting, tegengesteld aan dat van het horizontaal gepolariseerd licht.

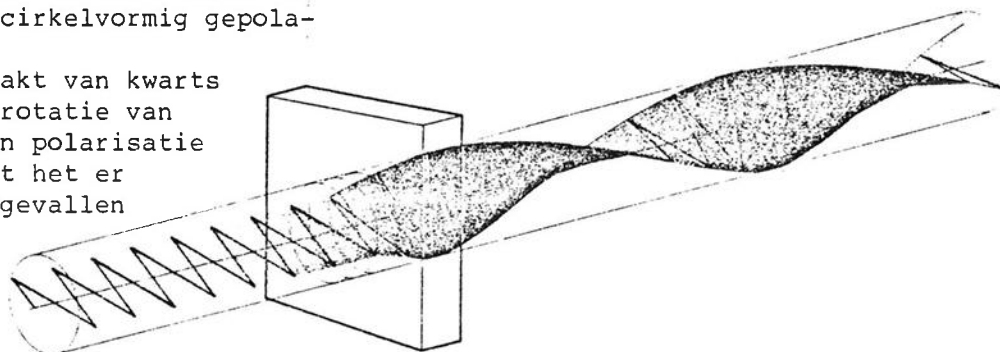
Deze eigenschap is belangrijk, zoals we later zullen zien, om de uitgezonden en de teruggekaatste straal te scheiden.



$\frac{1}{4} \lambda$ plaatje

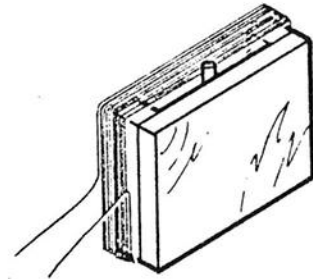
Hoofdfunctie hiervan is, de vertikaal gepolariseerde straal te veranderen in een ronddraaiende, cirkelvormig gepolariseerde straal.

Dit plaatje is gemaakt van kwarts en veroorzaakt een rotatie van 90° van het vlak van polarisatie van het licht, nadat het er twee maal doorheen gevallen is.



Radiële spiegel:

Beweegbare spiegel, gemonteerd binnen een spoel; bedoeld is deze spiegel om radiële beweging van het "lees-punt" op de plaat mogelijk te maken. Bewegen doet deze spiegel om een verticale as.

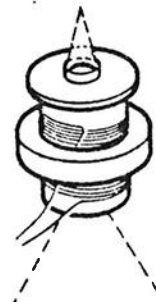


Tangentiële spiegel:

Beweegbare spiegel, gemonteerd binnen een spoel; bedoeld is deze spiegel om kleine tijdsfouten te compenseren van het toeren-tal. Bewegen doet deze spiegel om een horizontale as.

Objectief:

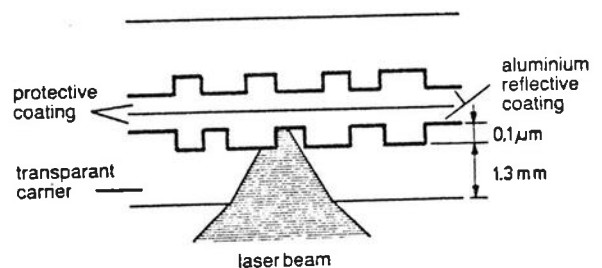
Microscopisch objectief, op een wijze opgehangen dat het vertikaal kan bewegen. Bedoeld is deze konstruktie om te kunnen fokusseren op de plaat.



Beeldplaat:

Hoewel geen direkt onderdeel van de speler, vormt de plaat toch een onderdeel van de lichtweg. De plaat bestaat in deze uit een transparante kunststof, bekleed met een hoog reflekterende laag.

De teruggekaatste straal neemt dezelfde weg terug tot het Wollaston prisma.



De teruggekaatste lichtgolf wordt gedurende zijn weg terug ronddraaiend, cirkelvormig gepolariseerd, echter tegengesteld aan de richting die deze had, voordat deze gereflekteerd werd.

Aldus komt vertikaal gepolariseerd rechts uit het prisma, dat er eveneens rechts ingaat, maar dan horizontaal gepolariseerd.

Als gevolg van het verschil in polarisatie buigt het Wollaston prisma de teruggekaatste straal naar beneden als het uit het prisma treedt, en aldus worden de invallende en teruggekaatste straal gescheiden.

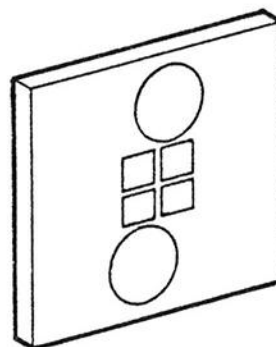
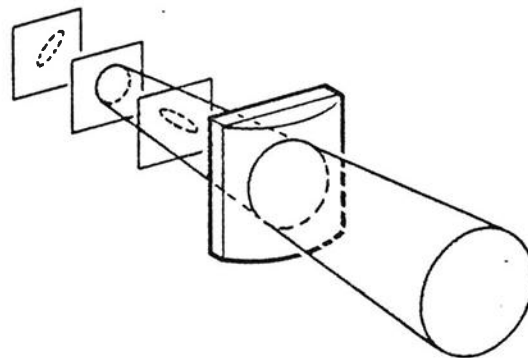
Cylinder lens

Deze is zo gekonstrueerd dat wanneer de straal perfect gefokusseerd is op de plaat door het objectief, er op het vlak van de lichtgevoelige diodes een cirkelvormig verlichte plek ontstaat als gevolg van de teruggekaatste straal.

Als de fokusering niet goed is, ontstaat er een ellips-vormige verlichte plek.

Photodiode

In feite een 6-voudige diode samenstelling. De functie van deze diode is de gemoduleerde lichtstraal om te zetten in elektrische video-, audio- en servo-signalen.



SERVO SYSTEMEN

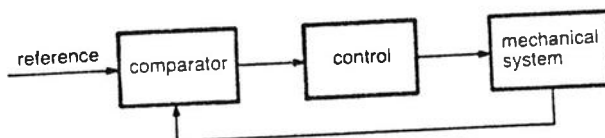
Vragen

- Hoe worden mechanische bewegingen geregeld door een servo-systeem?
- Hoe wordt de indicatie verkregen dat niet exakt gefokusseerd is en hoe wordt bijgeregeld?
- Waarvan hangt de stroom af van de radiële tracking diodes?
- Wat is het doel van de fout-spanning in het radiële tracking servo-systeem?
- Wanneer wordt de snelheid van de hoofdmotor gevarieerd?
- Waarvoor wordt de grootte van de zaagtandspanning gebruikt?

Hoofdstuk 4

PRINCIPES VAN SERVO-SYSTEMEN

In een servo-systeem wordt een mechanische beweging geregeld; een regel-circuit geeft spanning af aan een mechanisch systeem. Deze beweging wordt gemeten en als gevolg hiervan wordt een signaal teruggevoerd en wel naar een comparator of vergelijk-schakeling. In deze comparator wordt dit teruggevoerde signaal vergeleken met een referentie-signaal. Het verschil tussen deze beide signalen wordt weer aan het regel-circuit toegevoerd, wat ervoor zorgt dat het mechanisch, beweegbaar element weer bijgestuurd wordt; dit net zolang tot het verschil-signaal opgeheven is.



Servo-systemen in een VLP-speler:

- fokusering; objectief
- tracking (volgen van het spoor);
 - radieel tracking (sledemotor, radiële spiegel)
 - tangentieel tracking (hoofdmotor, tangentiële spiegel)

Bewegingen in de VLP-speler worden elektronisch gemeten.

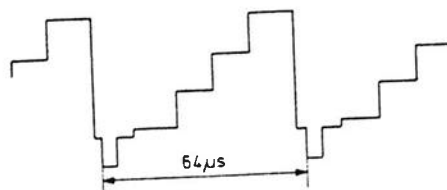
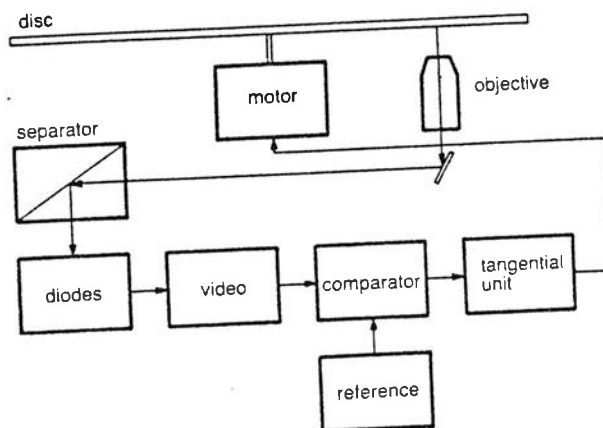
Het resulterende elektronische signaal moet in overeenstemming zijn met een referentiesignaal. Indien de gemeten waarde afwijkt van het referentie-signaal, wordt een correctie uitgevoerd.

Als voorbeeld wordt het servo-systeem beschreven dat het toerental van de plaat regelt:

Als de plaat draait en het objectief is goed gefokuseerd, zal de uitgangsspanning van het video-blok een video-signaal zijn. Dit video-signaal bevat naast beeldinformatie ook de synchronisatie-pulsen, zoals bijv. de lijn-sync. pulsen.

Als het toerental goed is, zal er om de $64 \mu\text{s}$ een lijn-sync. puls ontstaan.

Deze $64 \mu\text{s}$ corresponderen met een freq. van $15\ 625\text{Hz}$. Als de snelheid te laag is, zal de interval-tijd tussen 2 lijn-pulsen te lang zijn, bijvoorbeeld $65 \mu\text{s}$. oftewel $15\ 385\text{Hz}$.



Als het toerental te hoog wordt, zal de tijd tussen 2 lijn-pulsen te kort worden, bijv. 63 μ sec. of 15 873Hz.

In het servo-systeem wordt nu de frequentie van de lijn-pulsen vergeleken met die van een zeer stabiele kristal oscillator. Als deze frequenties niet exact gelijk zijn, wordt de snelheid aangepast, omhoog of omlaag, net zolang tot ze weer wel gelijk zijn (deze regeling wordt "tangential tracking" genoemd).

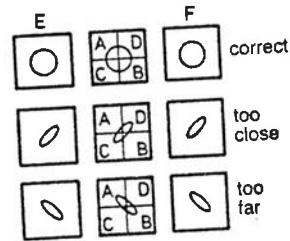
Andere systemen in de VLP, zoals radieel en fokus, gebruiken een "nul Volt" signaal als referentie. Hierbij worden 2 signalen teruggevoerd naar de comparator. Deze 2 signalen worden van elkaar af getrokken en het resultaat zou "nul" moeten zijn in het geval dat de signalen even groot zijn.

Indien deze signalen niet gelijk zijn, regelt het servo-systeem de mechanische beweging bij, totdat dit weer wel het geval is.

Fokus

De lichtbundel die op de diodes terecht komt, bestaat in feite uit 3 bundels (zie blz. 23, raster); hieruit worden de volgende signalen afgeleid:

- het FM-sigitaal (uit de hoofdbundel)
- het focus-fout sigitaal (hoofdbundel)
- radieel-fout spanning (beide nevenbundels)

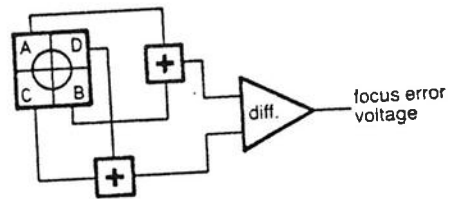


De foto-diode bestaat uit een enkele silicium plak met 6 lichtgevoelige diodes, A, B, C, D, E en F. De centrale bundel valt op de kruising van A, B, C en D. De 2 nevenbundels vallen op E en F. De hoeveelheid licht die op een diode valt, bepaalt de stroom die door deze diode loopt.

De stromen door diodes A en B worden opgeteld, evenals het paar C en D.

De som van de stromen $(A + B) + (C + D)$ representeert FM-sigitaal.

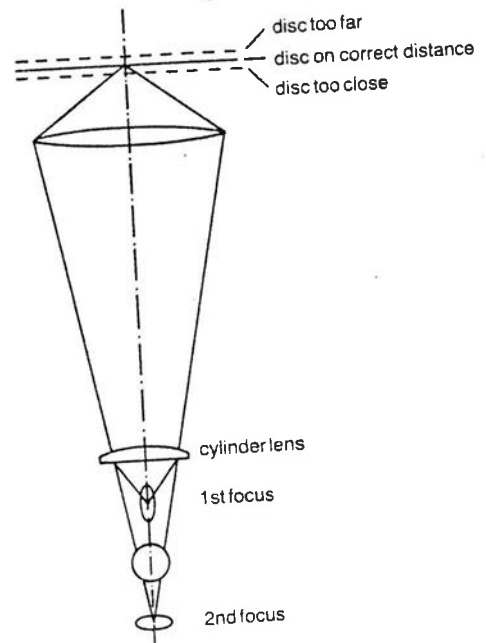
Het verschil van de paren $(A + B) - (C + D)$ geeft de fokus-fout-spanning.



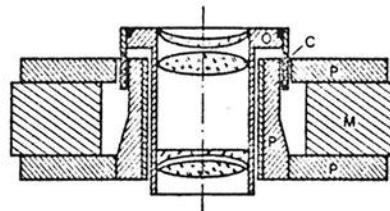
De vorm van de gereflekterde straal is ellipsvormig, als gevolg van o.a. de cylinderlens, als het objectief te dicht bij of te ver af is van de beeldplaat. Diodes C en D ontvangen meer licht dan A en B en derhalve is $(A + B) \neq (C + D)$ indien het objectief te dicht bij de plaat is. Als de plaat te ver af is van het objectief, is het omgekeerde het geval: A en B ontvangen meer licht dan C en D.

Deze informatie over de fokussering wordt gebruikt om het objectief te sturen.

(De verandering van cirkel naar ellips op diodes E en F bij wel of niet gefokusserd, heeft geen effect voor fokussering)



Aan het objectief is een draad-spoel bevestigd, welke zich in een permanent-magneet bevindt. Een stroom door de spoel gestuurd, geeft een elektro-magnetisch veld en derhalve wil de spoel zich bewegen in het permanent-magnetisch veld en wel naar boven of naar beneden naargelang de polariteit van de stroom en over welke afstand afhankelijk van de grootte van deze stroom (hetzelfde principe als een luidsprekerspoel in een permanent-magnetische luidspreker).



Tracking (volgen van het spoor)

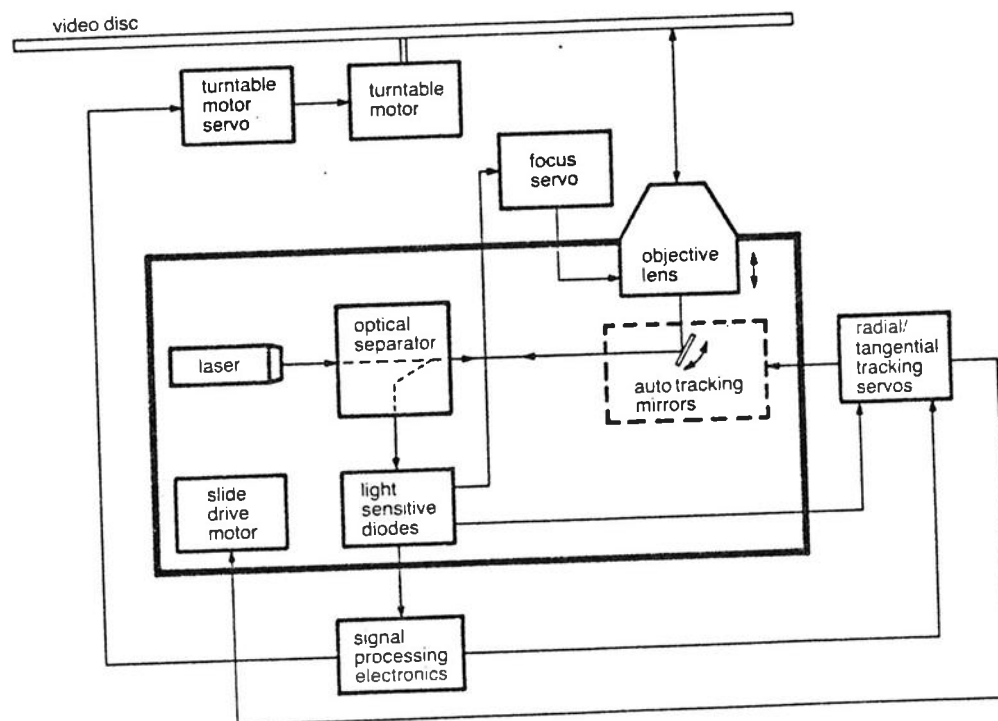
2 soorten onderscheidt men in de VLP-speler: radieel en tangentieel.

radieel : de lichtbundel precies op het midden van het spoor houden, om maximum signaal te verkrijgen.

tangentieel: kleine toerental-afwijkingen corrigeren. Hierover later.

Voorlopig is een algemeen begrip van deze soorten tracking voldoende.
Regeling geschiedt in deze richtingen d.m.v. 2 motoren en 2 beweegbare spiegels.

In onderstaande tekening is het dik omlijnde blok in het midden van het systeem de sam. slede, welke de laser en alle optische elementen bevat.
De slede-motor beweegt de slede onder de beeldplaat heen en weer.



Radieel

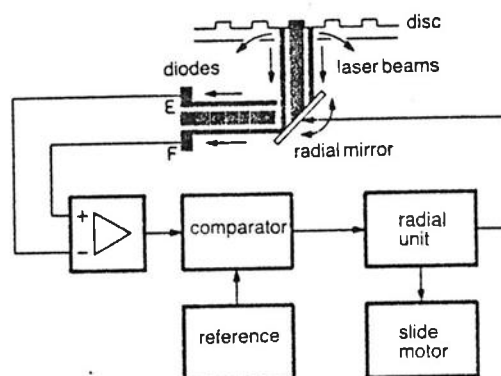
De informatie op de plaat is opgenomen spiraalsgewijze, die van de binnen- naar de buitenkant van de plaat uitgelezen wordt. Opdat het objectief steeds het spoor kan volgen, zijn het objectief en andere optische elementen gemonteerd op een "slede", aangedreven door een kleine gelijkspanningsmotor, die radieel onder de plaat kan bewegen.

Met een spoor-afstand van $1,6 \mu\text{m}$ en een toerental van 1500 omw. per minuut, betekent dit een gemiddelde snelheid van $2,5 \text{ mm}$ per minuut slede-verplaatsing.

De aftastende lichtstraal moet gefokussiseerd blijven op het spoor met een radiële nauwkeurigheid van $0,1 \mu\text{m}$; dit is niet te verwezenlijken met alleen een servo-motor systeem. Hiermee zijn alleen vrij langzame aanpassingen mogelijk.

Om evenwel snelle effecten, zoals bijv. het slingeren van de plaat, te kunnen corrigeren, wordt gebruik gemaakt van een draaibare spiegel (radiële spiegel), die in radiële richting draaibaar is.

De informatie wordt optisch uitgelezen van de plaat en de afwijking van de lichtstraal van het midden van het spoor kan daarom alleen optische gekonstateerd worden. Daarom worden er twee hulp-lichtbundels gebruikt, die net iets naast het midden van het spoor vallen, één aan de binnenzijde en één aan de buitenzijde.

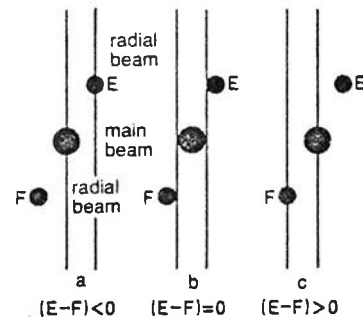
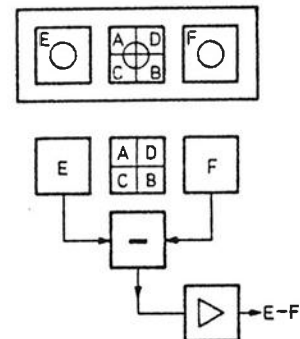


Na terugkaatsing door de plaat vallen de twee hulp-bundels op de korresponderende lichtdiodes (diodes E en F); indien het licht op E en F gelijk is, zal de stroom door beide diodes even groot zijn en zal de regeling niet werken; daar deze het verschil meet tussen E en F en daarop reageert; dus als E en F dezelfde stroom voeren, is de hoofdbundel goed op het spoor (zie figuur b)

In figuur a is te zien dat de lichtbundel te ver naar links staat; radiële diode E krijgt nu licht ook van pits (mindere helderheid) en dus zal $F - E$ groter zijn dan nul.

In figuur c is het net andersom; daar zal $F - E$ kleiner dan nul zijn.

Deze verschil-spanning van $F-E$ wordt nu gebruikt om de radiële spiegel te sturen. Als verder de gemiddelde spanning van $F - E$ niet nul is, wordt de sledemotor geregeld.



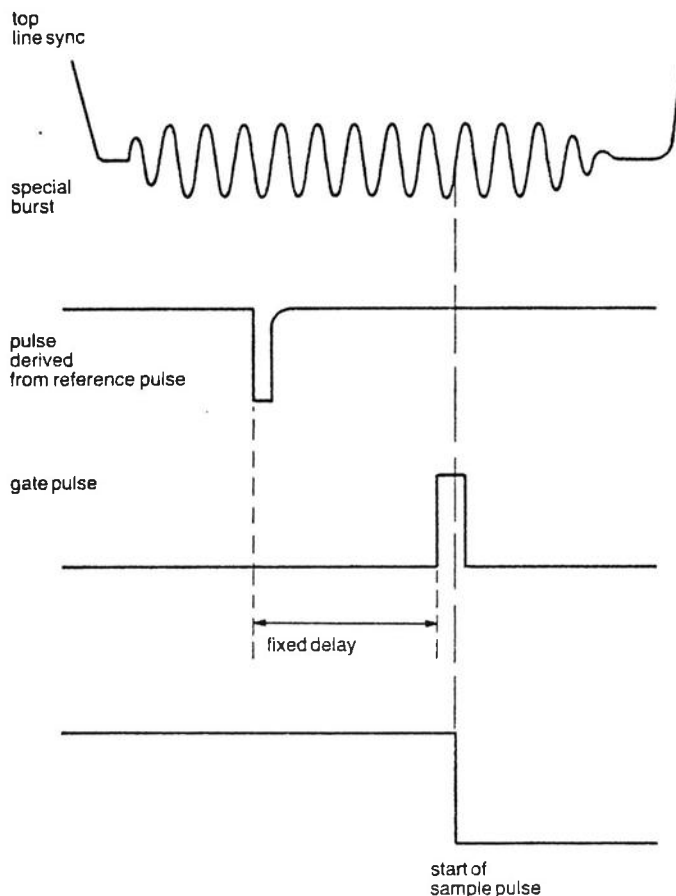
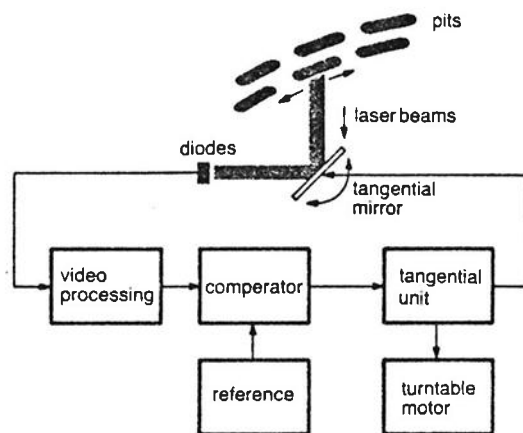
De tangentiële regeling

Uit de KTV-theorie zal het bekend zijn, dat de video-informatie diverse synchronisatie-pulsen bevat, zoals lijn-synchronisatie en "burst"-pulsen. Zoals we gezien hebben, moet het toerental van de plaat precies zó zijn, dat elke lijn-tijd 64 μsec . is. Verder moet het burst-sigitaal precies 4433618,75Hz zijn, om een goede kleurenweergave te verkrijgen. Met het tangentiële servo-systeem wordt de lijn-tijd exakt op 64 μsec gehouden, zoals beschreven op bl. 30. Deze korrektie is echter nog niet voldoende voor de burst-signalen.

Kleine tijdfouten zullen er dan nog optreden, die echter toch nog verder kleuren veroorzaken of zelfs wegvallen van kleur; of een niet geheel stabiel beeld.

Om deze tijdfouten te compenseren, wordt er een "special burst" geïntroduceerd van 3,75MHz.

Dit special burst signaal is geplaatst in de top van de lijn-synchronisatie-puls.



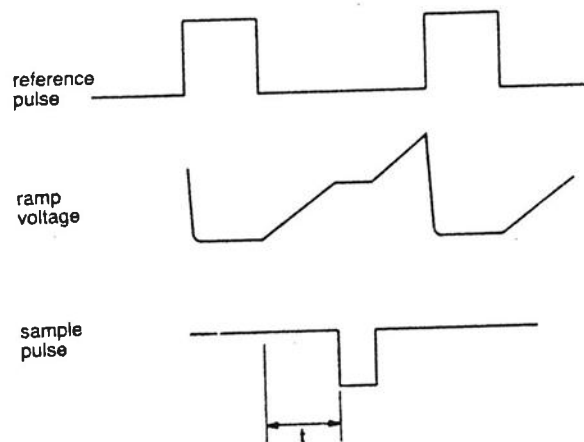
De zaagtand wordt gestart door een puls van de eerder beschreven kristal oscillator.

Aldus is de start van de zaagtand vastgelegd in tijd en de grootte van deze spanning tijdens "sampling" (= bemonsteren) is een maat voor de tijd tussen de referentie-puls en het sample.

Als de sample puls te vroeg komt, zal de gemeten spanning te laag zijn; als de sample puls te laat komt, zal de gemeten spanning te hoog zijn.

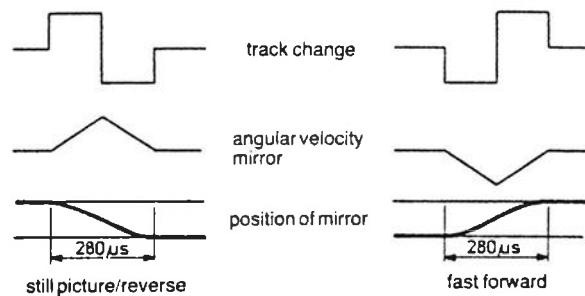
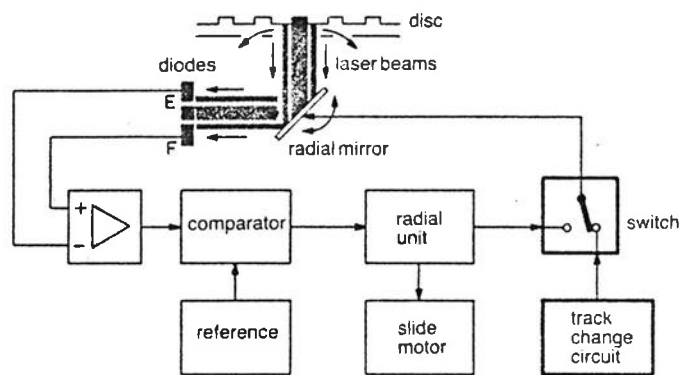
De juiste amplitude zal alleen dan gemeten worden, als de sample puls op het juiste moment verschijnt.

De grootte van deze gemeten spanning is een maat voor de stand van de spiegel; aldus wordt de tangentiële spiegel elke lijn bijgeregeld.



Speciale afspeler mogelijkheden

zoals stilstaand beeld, achteruit, snel vooruit, en langzaam. Zoals vermeld bij de CAV-platen op blz. 18 zijn alleen met dit type plaat deze trucs mogelijk; immers alleen bij deze platen liggen de raster-terug-pulsen tegenover elkaar. Speciale mogelijkheden worden bereikt door "spoor-springen" (track jumping) en dat tijdens de raster-terugslag. Jumping wordt gedaan door regel-lus van de radiële spiegel te openen en een sprongspanning hieraan toe te voegen, gevolgd door een "afrem-spanning". Daarna wordt de regel-lus weer normaal in werking gebracht.



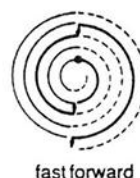
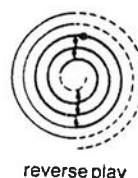
De figuren rechts geven de manier van "spoor-springen" (track jumping) aan in de verschillende manier van afspelen. Elke spiraal in de tekeningen geeft enige sporen aan op de plaat.

In normaaa afspelen (normal play forw.) is geen track jumping nodig. De lichtstraal volgt gewoon het spoor van binnen naar buitenzijde plaat.

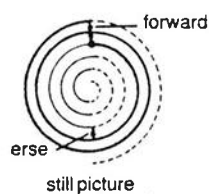
Ter illustratie zijn in de 2e en 3e tekening de opeenvolgende rasters van een beeld getrokken en gestippeld getekend. De dikke punt geeft de start van het spoor aan.

Achteruit afspelen (reverse play) vergt terugspringen na elk raster. Na één gehele omwenteling van de plaat is zodoende de lichtstraal één spoor verder naar binnen gekomen.

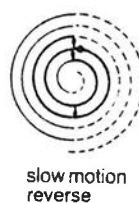
Snel vooruit (fast forward) wordt bereikt door het springen van één spoor naar buiten na elk raster. Na één omwenteling is de lichtstraal 3 sporen verder; aldus is de snelheid 3 maal groter dan normaal.



Stilstaand beeld (still picture) is als steeds hetzelfde spoor wordt gelezen. Dit wordt bereikt als na elke omwenteling één spoor versprongen wordt. Het resultaat is hetzelfde of er nu terug of vooruit gesprongen wordt (still picture en reverse of forward).



Langzaam bewegend beeld (slow motion) wordt bereikt door stilstaand beeld te geven voor een bepaalde periode en dan één beeld verder te springen en dit beeld weer voor dezelfde periode weer te geven. Dan weer één beeld springen, enzovoort.



SIGNAALVERWERKING

Vragen

- Wat is een "drop-out" (uitval)?
- Wat gebeurt er als er een "drop-out" passeert?
- Welke functies heeft de control module?
- Waarom is emphasis nodig?
- Welke fase-fouten moeten gecorrigeerd worden?

Hoofdstuk 5

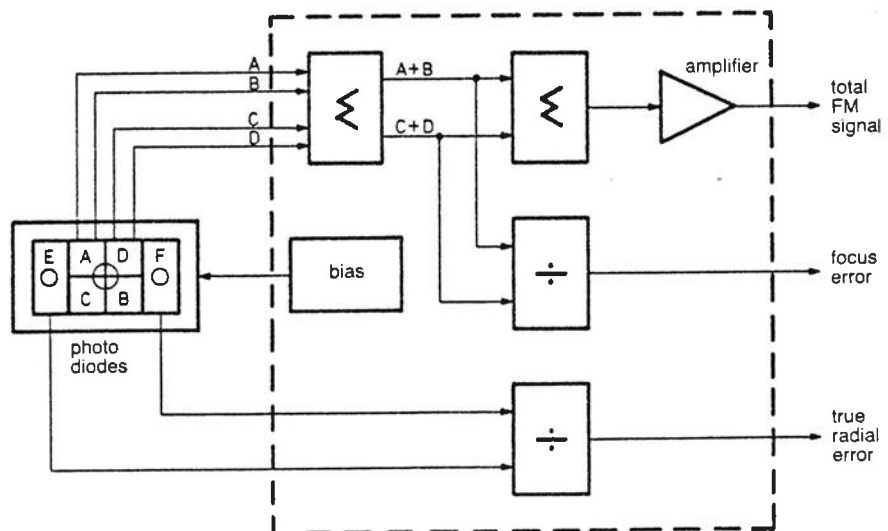
SIGNAALVERWERKING

Video

De fotodiodes en de voorversterker zijn gemonteerd op de slede. Het FM-signaal (zie bl. 31) ontstaat als gevolg van de som van de stromen door de $(A + B)(C + D)$; deze som wordt in de voorversterker versterkt, en daarna aan de hoogfrequent versterker toegevoerd.

$(A + B)$ en $(C + D)$ worden ook van elkaar afgetrokken en geven zo het fokus-fout-signaal: $(A + B) - (C + D)$.

Het gehele FM-signaal van de voorversterker (op de slede gemonteerd) wordt naar de HF versterker (splitter) gevoerd, waarna frequentie afhankelijke netwerken het video-FM en audio-FM signaal van elkaar scheiden.



Het video FM-sigitaal wordt toegevoerd aan de "video demodulator I", die het samengestelde video-sigitaal van de draaggolf scheidt; na deze detectie wordt het samengestelde video-sigitaal versterkt door de video-versterker, en daarna naar de UHF-modulator.

De speler heeft een voorziening om kleine "drop-outs" van de plaat op te vangen, d.w.z. in te vullen.

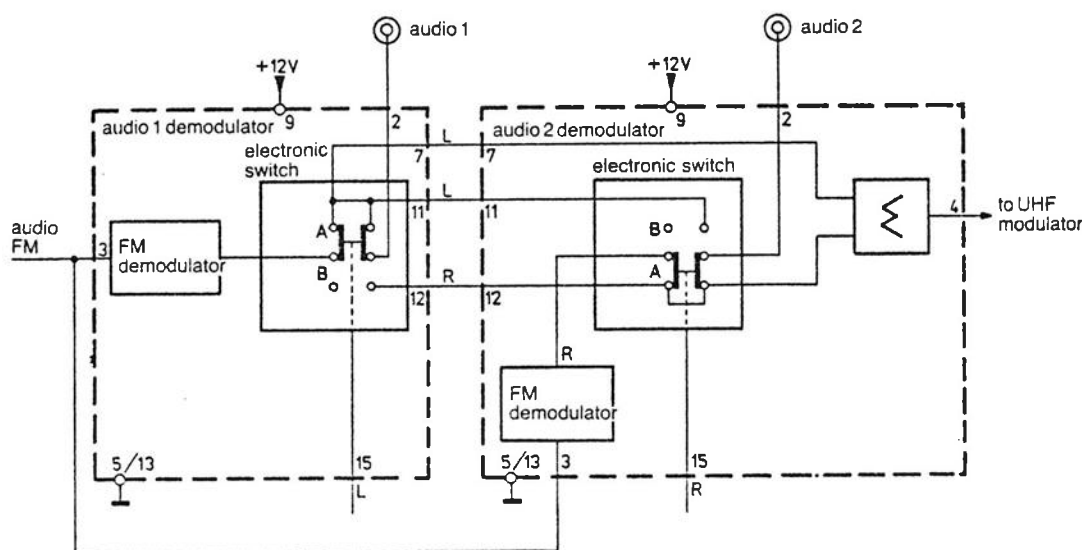
Een "drop-out" kan veroorzaakt worden door een beschadiging van de plaat of een fout van de plaat zelf. In het algemeen is een "drop-out" een oppervlak op de plaat, waar geen of foutieve codering staat.

Het "drop-out" herstel-circuit kan het verlies van informatie van één gehele lijn opvangen.

Het video FM-sigitaal wordt daartoe naar een drop-out detectie circuit gevoerd, dat het voorkomen van een drop-out signaleert.

Het video FM-sigitaal wordt naar een tweede video demodulator gevoerd met een 64 μ sec. vertragslijn (= 1 lijn-tijd).

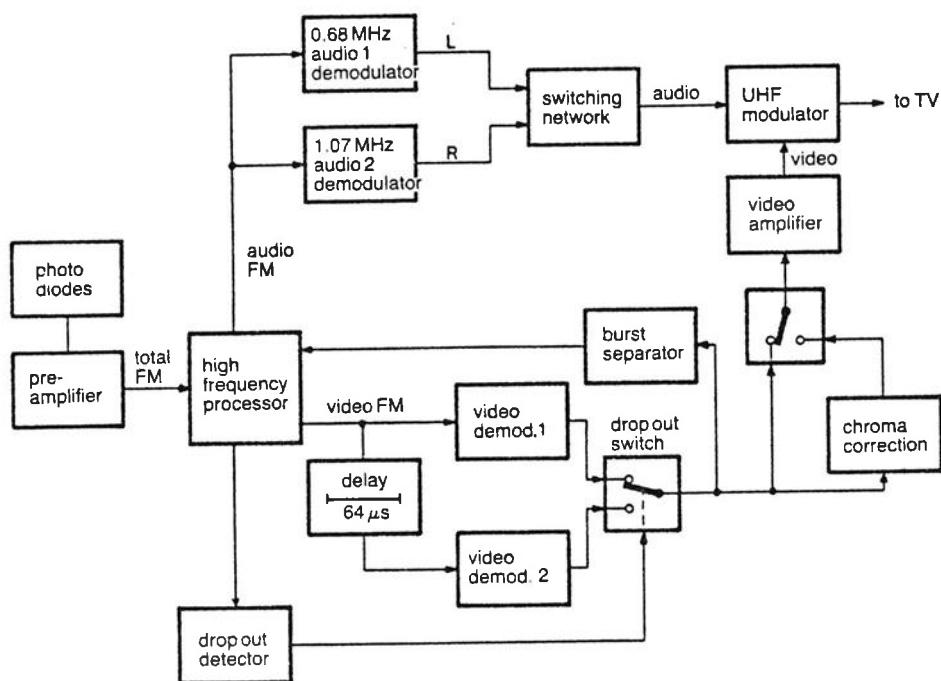
Als een drop-out gevonden wordt, zorgt het "drop-out detectie circuit" ervoor dat een elektronische schakelaar omgezet wordt, waardoor het sigitaal niet meer van video demodulator I, maar van video demodulator II en met 1 lijn-tijd vertraging afgenomen wordt. Zodoende wordt in die lijn, waarvan geen informatie aanwezig was, toch ingevuld en wel met de informatie van de voorafgaande lijn.



Audio

Het audio FM-signaal wordt toegevoerd aan twee frequentie-afhankelijke trappen; de ene 684kHz (Audio I) en een andere 1066kHz (Audio II).

Na deze trappen wordt het signaal gedemoduleerd, zodat een linker audio-signaal en een rechter audio-signaal ontstaat, welke rechtstreeks op een DIN of CINCH plug aanwezig zijn. Verder worden deze signalen weer bij elkaar gebracht in een "schakel-netwerk" (switching network) die de mogelijkheid biedt óf alleen links óf alleen rechts, of beide signalen (als mono) naar de UHF-modulator te zenden. Keuze van de mogelijkheden wordt bepaald door de bedieningstoetsen.



UHF modulator

Hieraan wordt het samengestelde video-sig-naal en het audio-sig-naal toegevoerd, waarmee dan de HF-draaggolf, die opge-werkt wordt in de UHF-unit, gemoduleerd wordt.

De HF-draaggolf kan ingesteld worden op een kanaal vanaf UHF kan. 31 tot kan. 45. De uitgangsspanning van de UHF-modulator is een HF-sig-naal met een modulatie die voldoet aan de normen van een normale KTV-zender.

Control module

(IC speciaal ontwikkeld voor de VLP-speler). Deze module kan informatie ver-werken uit de speler, zoals

- lijn-synchronisatie-pulsen
- video informatie
- radiële positie van het bojectief

Bovendien kan dit IC de informatie op-nemen van de bedieningstoetsen.

Met bovenstaande informatie naar dit IC gezonden, kan deze verwerkt worden tot signalen voor:

- de radiële spiegel
- index maken in het beeld
- de sledemotor-richting

Hoogfrequent korrektie

Aangezien de "pits" dichter bij elkaar liggen op de sporen, die dichter bij het middelpunt liggen, en dit resulteert in een slechtere frequentie-karakteristiek, moet dit in een elektronisch circuit weer hersteld worden (emphasis).

Chroma korrektie

Gedurende de speciale afspeelmogelijk-heden dient er ook kleur in het beeld te zijn.

Om de juiste kleuren te krijgen moet het burst-sig-naal de juiste frequentie en de goede fase hebben.

De frequentie wordt goed gehouden door de "tangentiële loop"; de fase wordt geregeld als volgt:

- de fase moet 90° gedraaid worden, lijn na lijn (bij PAL-systeem).
- het (R-Y) sig-naal moet lijn na lijn 180° fase-verschuiving hebben.
- deze zelfde verschuivingen moeten plaatsvinden bij stilstaand beeld (terug springen in hetzelfde spoor); echter op de plaat wordt steeds de-zelfde informatie gelezen en derhalve ontstaan er fase-fouten.
- deze fase-fouten worden gecompenseerd in de "hulp-draaggolf-hersteller module" (subcarrier regenerator module).
- fase-verschuivingen worden gegeven aan het (R-Y) sig-naal en de burst; dit alles geregeld door de "control module".